

GUIA 8: ÓPTICA GEOMÉTRICA y ÓPTICA FÍSICA

Problema 1

Considere los siguientes casos:

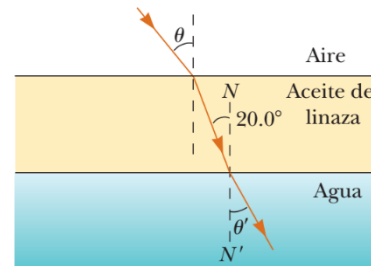
- Si la velocidad de la luz en el hielo es de $2.29 \cdot 10^8$ m/s, ¿Cuál es el valor del índice de refracción del mismo?
- Si el índice de refracción de un vidrio óptico es $n_v=1.525$, calcule la velocidad de la luz en el vidrio.
- Calcule la diferencia entre la velocidad de la luz en el vacío y en el aire si el índice de refracción del aire es 1.000234 . ($C=299776 \pm 4$ Km/seg).
- ¿Cuánto tiempo le tomará a la luz del sol llegar hasta nosotros, si este se encuentra a una distancia de $1.5 \cdot 10^8$ Km desde la tierra?

Problema 2

Un rayo de luz en el aire incide sobre la superficie plana bien pulida de un bloque de vidrio con un ángulo de 10° respecto a la normal. Si el índice de refracción del vidrio es $n_v=1.5258$; encuentre el ángulo de refracción. Repita el inciso anterior pero ahora asumiendo que el ángulo de incidencia es de 45° .

Problema 3

El haz de luz mostrado en la figura, incide con un ángulo de 20° con la línea normal NN' en el Aceite de linaza. Determine los ángulos θ y θ' (El índice de refracción del aceite de linaza es de 1.48)



Problema 4

Explique analítica y gráficamente cómo se desvía un haz de luz que incide desde el aire sobre un medio, por ejemplo una lámina de vidrio, cuyo índice de refracción tiene las siguientes propiedades.

- El índice de refracción de la lámina de vidrio disminuye muy suavemente a lo largo de la dirección normal a la superficie de separación de los medios.
- El índice de refracción aumenta muy suavemente a lo largo de la dirección normal a la superficie de separación de los medios.
- Explique los fenómenos que se pueden observar, en la naturaleza, como consecuencia de la desviación de la luz en el aire cuando el índice de refracción varía con la altura, por ejemplo, debido a los gradientes de temperatura.

Problema 5

Un tanque de agua se cubre con una capa de un centímetro de espesor de aceite ($n_{ac}=1.48$) encima del cual hay aire ¿Con qué ángulo mínimo debe incidir, desde el agua ($n_{ag}=1.33$), un rayo de luz si no debe escapar nada de luz al aire?

Problema 6

Explique analítica y gráficamente el fenómeno de elevación aparente en un objeto que está sumergido en un líquido cuando se lo observa desde afuera (suponemos que afuera hay aire). ¿Cómo cambia la situación si el observador está debajo del agua y el objeto sobre la superficie?

Problema 7

Luz blanca (la luz blanca contiene una mezcla de todos los colores del espectro visible) incide con un ángulo de 55.0° sobre la superficie pulida de un trozo de vidrio. Si el índice de refracción del vidrio varía de acuerdo a la longitud de onda (al color) de la luz incidente de modo tal que los índices de refracción para la luz roja (C) y azul (F) son $n_C=1.53828$ $n_F=1.54735$ respectivamente, calcule:

- Los ángulos de refracción para estos dos colores, C y F.
- La dispersión angular.

Problema 8

Trace un diagrama de rayos localizando las imágenes de una fuente puntual formadas por un par de espejos a 90° .



Problema 9

Trace los rayos principales, la posición del foco y del centro de curvatura de un espejo esférico, con las siguientes características:

- Es un espejo cóncavo, de radio $R=2\text{m}$.
- Es un espejo convexo, de radio $R=-2\text{m}$.

Problema 10

Suponga que tiene un espejo esférico cóncavo de 10cm de distancia focal.

- ¿A qué distancia se debe colocar un objeto si su imagen debe ser derecha y 1.5 veces más grande?
- ¿Es ésta una imagen real o virtual?
- ¿Dónde se forma y cómo es la imagen del mismo objeto ahora ubicado a 20cm del vértice del espejo?

Problema 11

Suponga que tiene un espejo esférico convexo de $f = -10\text{cm}$ de distancia focal.

- ¿Cuál es el radio de curvatura del mismo?
- ¿A qué distancia se debe colocar un objeto si su imagen debe ser derecha y 0.5 veces el tamaño del objeto? Es ésta una imagen real o virtual
- ¿Dónde se forma y cómo es la imagen del mismo objeto colocado a 20cm del vértice del espejo?

Problema 12

Considere un espejo esférico de radio de curvatura, $R=+24\text{ cm}$. Un objeto de 3 cm de altura se coloca a una distancia d del vértice del espejo,

- Halle analíticamente la posición de la imagen respecto del vértice del espejo para las siguientes distancias objeto: (i) $d=120\text{cm}$; (ii) $d=36\text{cm}$; (iii) $d=24\text{cm}$; (iv) $d=18\text{cm}$; (v) $d=12\text{cm}$; (vi) $d=6\text{cm}$.
- Resuelva el problema en forma gráfica para cada posición del objeto.
- En cada caso calcule el tamaño, orientación y tipo de imagen (real o virtual).

Problema 13

Un lente de aumento es un lente convergente de longitud focal de 15cm ¿A qué distancia de la estampilla postal se debe mantener este lente para obtener un aumento de $+2.00$?

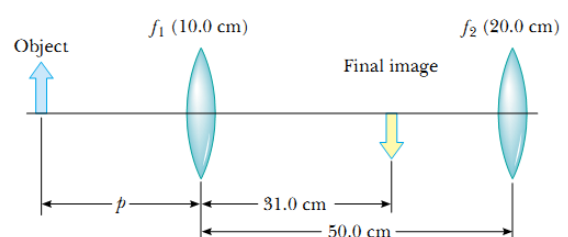
Problema 14

Un lente convergente tiene una longitud focal de 20cm . Localice la imagen para distancias al objeto de a) 40cm ; b) 20cm y c) 10cm . En cada caso establezca si la imagen es real o virtual y si está vertical o invertida. También en cada caso encuentre el aumento.

Problema 15

Dos lentes convergentes con longitudes focales de 10cm y 20cm están colocados con 50cm de separación, como se muestra en la figura. La imagen final está localizada entre los lentes, en la posición indicada.

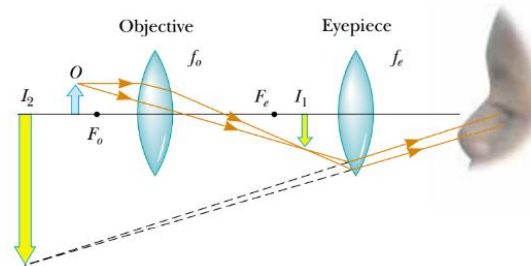
- ¿A qué distancia a la izquierda del primer lente debería estar el objeto?
- ¿Cuál es el aumento total?



c) ¿Está la imagen final vertical o invertida?

Problema 16

La distancia entre el ocular y la lente objetivo en un dado microscopio compuesto es de 23.0cm. La longitud focal del ocular es de 2.50cm y la del objetivo es de 0.400cm ¿Cuál es el aumento total del microscopio?



Problema 17

Galileo ideó un **telescopio** simple terrestre que producía una imagen vertical. Este consta de un lente **objetivo convergente** y un **ocular divergente** en los extremos opuestos del tubo del telescopio. Para objetos lejanos la longitud del tubo es la longitud del objetivo menos el valor absoluto de la longitud focal del ocular.

- ¿El usuario del telescopio ve una imagen real o virtual?
- ¿Dónde está la imagen final?
- Si el telescopio está construido con un tubo de 10cm de largo y un aumento de 3 ¿Cuáles son las longitudes focales del objetivo y del ocular?

Problema 18

Un láser con longitud de onda de 632.8nm incide sobre dos rendijas separadas por una distancia de 0.2mm. ¿Qué separación tienen las franjas brillantes en una pantalla ubicada a 5m de la doble rendija?

Problema 19

Un experimento de interferencia de Young se realiza con luz monocromática. La separación entre las rendijas es de 0.5mm, y el patrón de interferencia sobre una pantalla a 3.3m muestra el primer máximo lateral a 3.4mm del centro. ¿Cuál es la longitud de onda?

Problema 20

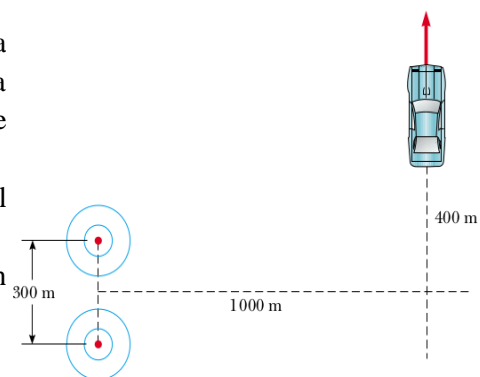
Un láser helio-neon con una longitud de onda de 632.8nm es enviado a través de una rendija de 0.3mm de ancho. ¿Cuál es el ancho del máximo central sobre una pantalla ubicada a 1m de la rendija?

Problema 21

Dos antenas de radio separadas por 300m como muestra la figura emiten de manera simultánea señales idénticas a la misma longitud de onda. Una radio en un auto viajando hacia el N recibe la señal.

- Si el auto está en la posición del segundo máximo, ¿cuál es la longitud de onda de la señal?
- ¿Qué distancia debe recorrer el auto desde esta posición para encontrar el próximo mínimo en la recepción?

(Ayuda: No utilice la aproximación de pequeño ángulo en este caso).



Problema 22

Un haz de luz verde es difractado por una rendija de 0.55mm de ancho. El patrón de difracción se visualiza sobre una pared ubicada a 2.06m de la rendija. La distancia entre las posiciones donde se percibe intensidad cero a ambos lados de la franja central es de 4.1mm. Calcule la longitud de onda del láser.